

Los microorganismos dependen del agua para crecer; sin ella, se ven obligados a permanecer inactivos. Pero ¿Cómo saber cuánta agua hay disponible y que microorganismos crecerán?

En 1953, William James Scott demostró que el crecimiento microbiano en los alimentos no se rige por el contenido de agua, como pensaba la mayoría de la gente, sino por la actividad del agua. Cuatro años más tarde, se estableció el concepto de una actividad de agua mínima para el crecimiento microbiano. La actividad de agua ahora es utilizada de forma rutinaria por los fabricantes de alimentos para determinar si un producto es susceptible o no a la proliferación microbiana.

## Prevenir el crecimiento microbiano controlando la actividad de agua

Como todos los organismos, los microorganismos dependen del agua disponible en los alimentos para crecer. Toman agua moviéndola a través de la membrana celular. Este mecanismo de movimiento de agua depende de un gradiente de actividad de agua: el agua se mueve desde un entorno con alta actividad de agua fuera de la célula a un entorno de menor actividad de agua dentro de la célula. Cuando la actividad de agua fuera de la célula se vuelve lo suficientemente baja, provoca estrés osmótico: la célula no puede absorber agua y se vuelve inactiva. Los microorganismos no se eliminan, simplemente se vuelven incapaces de crecer lo suficiente como para causar una infección. Diferentes organismos hacen frente al estrés osmótico de diferentes maneras. Es por eso por lo que existen diferentes límites de crecimiento para cada organismo. Algunos tipos de mohos y levaduras se han adaptado para soportar niveles de actividad de agua muy bajos. La Tabla 1 muestra los límites de actividad de agua para el crecimiento de microorganismos comunes.

$a_w$	bacterias	Moho	Levadura	Productos Típicos
0.97	<i>Clostridium botulinum E</i> <i>Pseudomonas fluorescens</i>			carne fresca, frutas, verduras, frutas enlatadas, verduras enlatadas
0.95	<i>Escherichia coli</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Vibrio cholerae</i>			tocino bajo en sal, salchichas cocidas, aerosol nasal, gotas para los ojos
0.94	<i>Clostridium botulinum A, B</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Stachybotrys atra</i>		

0,93	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Rhizopus nigricans</i>		algunos quesos, embutidos (jamón) bollería, leche evaporada, suspensiones líquidas ral, lociones tópicas
0,92	<i>Listeria monocytogenes</i>			
0.91	<i>Bacillus subtilis</i>			
0.90	<i>Staphylococcus aureus (anaeróbico)</i>	<i>Trichothecium roseum</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	
0.88			<i>cándida</i>	
0.87	<i>Staphylococcus aureus (aeróbico)</i>			
0.85		<i>Aspergillus clavatus</i>		leche condensada azucarada, quesos añejos (cheddar), salchichas fermentadas (salami), carnes secas (cecina), tocino, la mayoría de los concentrados de jugo de frutas, jarabe de chocolate, pastel de frutas, fondant, jarabe para la tos, suspensiones analgésicas orales
0.84		<i>Byssoschlamys nivea</i>		
0.83		<i>Penicillium expansum</i> <i>Penicillium islandicum</i> <i>Penicillium viridicatum</i>	<i>Deharymoces hansenii</i>	
0.82		<i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Aspergillus parasiticus</i>		
0.81		<i>Penicillium Penicillium cyclopium</i> <i>Penicillium patulum</i>		
0.80			<i>Saccharomyces bailii</i>	
0.79		<i>Penicillium martensii</i>		
0.78		<i>Aspergillus flavus</i>		mermelada, mermelada, mazapán, frutas confitadas, melaza, higos secos, pescado muy salado
0.77		<i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus ocráceo</i>		

0.75		<i>Aspergillus restrictus</i> <i>Aspergillus candidus</i>	
0.71		<i>Eurotium chevalieri</i>	
0.70		<i>Eurotium amstelodami</i>	
0.62		<i>Saccharomyces rouxii</i>	frutas secas, jarabe de maíz, regaliz, malvaviscos, gomas de mascar, alimentos secos para mascotas
0,61		<i>Monascus bisporus</i>	
0,60	Sin proliferación microbiana		
0.50	Sin proliferación microbiana		caramelos, toffees, miel, fideos, ungüentos tópicos
0.40	Sin proliferación microbiana		huevo entero en polvo, cacao, pastilla para la tos con centro líquido
0.30	Sin proliferación microbiana		galletas saladas, bocadillos a base de almidón, mezclas para pasteles, tabletas de vitaminas, supositorios
0.20	Sin proliferación microbiana		dulces hervidos, leche en polvo, fórmula infantil

Tabla 1. Límites de crecimiento de la actividad del agua para muchos microorganismos comunes

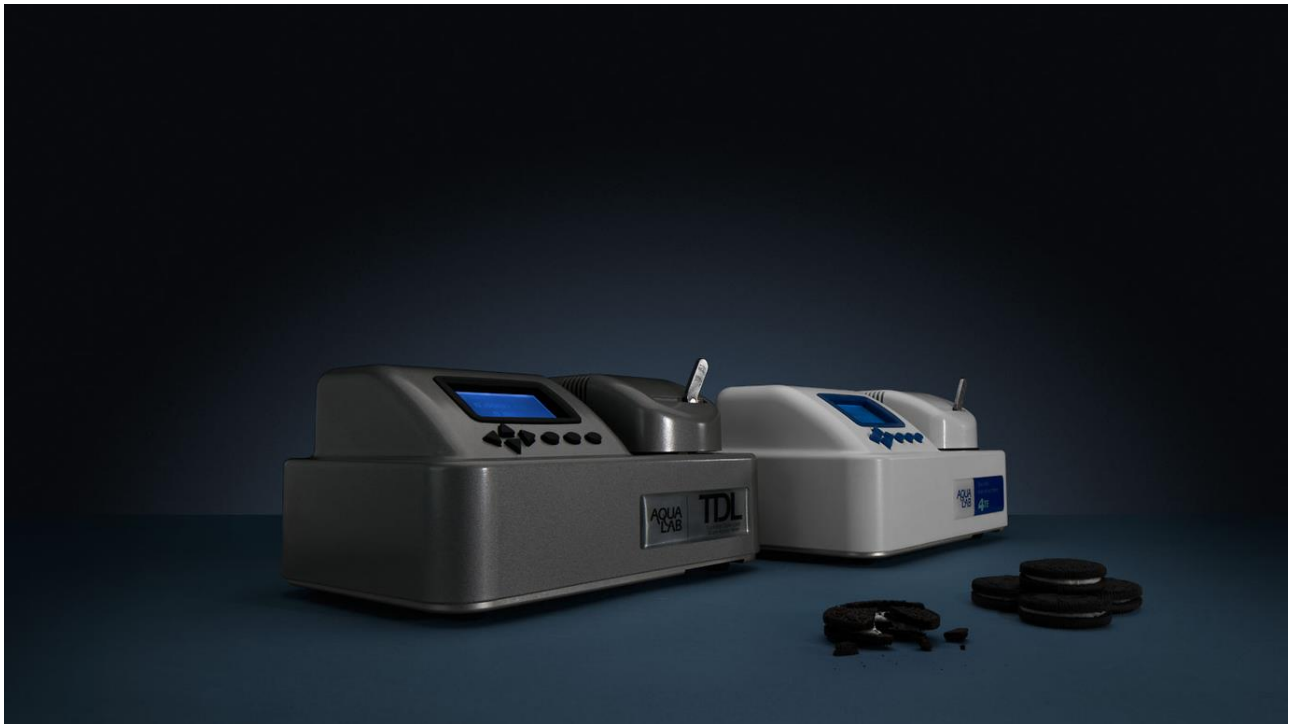
## Actividad de agua y FDA, FSIS, FSMA

Si se mide la actividad de agua de cualquier material, sabremos que bacterias, mohos u hongos pueden crecer sobre y dentro de él. Al reducir la actividad de agua, puede descartar el crecimiento de ciertas clases de microbios. Baja actividad de agua puede impedir el crecimiento de cualquier cosa. La actividad de agua no es un paso mortal. Es un paso de control y una parte integral de muchos planes HACCP. Estos límites de crecimiento microbiano bien establecidos se han incorporado en la FDS, el FSIS y otras reglamentaciones.



Si bien la temperatura, el pH y varios otros factores pueden influir en el crecimiento de un microorganismo en un producto alimenticio, la actividad de agua puede ser el factor más importante. La mayoría de las bacterias, por ejemplo, no crecen en un rango de actividad de agua por debajo de 0,91 aw, y la mayoría de los mohos dejan de crecer en actividades de agua por debajo de 0,70 aw. La actividad de agua en combinación con otros obstáculos, como el pH, la temperatura o el envasado en atmosfera modificada, limitara el crecimiento microbiano incluso con actividades de agua superiores a 0,91 aw.

Si te interesa conocer nuestras soluciones y equipos para medir actividad de agua y contenido de humedad visita nuestra página web <https://morphola.com/alimentos/> .



miarias@morph2ola.com

+56 9 97960793